



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10021571 A**(43) Date of publication of application: **23.01.98**

(51) Int. Cl. **G11B 7/095**
G11B 19/247
G11B 19/28

(21) Application number: **08176090**(22) Date of filing: **05.07.96**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **NISHIJIMA HIDEO**
KANIWA KOUJI

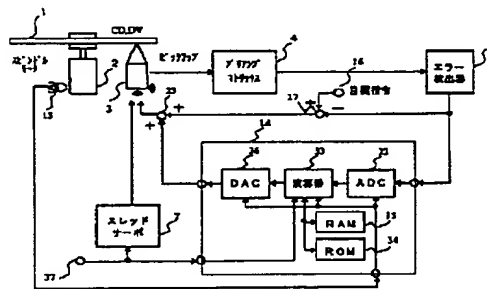
(54) **LEARNING CONTROL DEVICE FOR DISK
 REPRODUCING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfy the demand for high speed disk rotation control and to secure the stability of a control system by adding the output of a compensating signal of a specific component and the detecting output of an error signal, and controlling a pickup to follow a prescribed track and surface.

SOLUTION: The circuit configuration of an error correcting signal generator 14 including a circuit for sampling an output signal from an error detector 15 at an output frequency from a frequency generator 13 for generating a frequency proportionate or a rotating speed of a spindle motor is operated. Then a tracking error signal and a focus error signal are generated by a preamplifier matrix 4 from various signals detected by a pickup 3. These signals are received by the error detector 15, and the their differences from target command values given to a target command input terminal 16 are detected by a subtractor 17, so as to control an actuator in the pickup 3 to carry out tracking and focusing.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21571

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/095		G 1 1 B	A
	19/247			R
	19/28			B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-176090

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 西島 英男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所マルチメディアシステム

開発本部内

(72) 発明者 鹿庭 耕治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所マルチメディアシステム

開発本部内

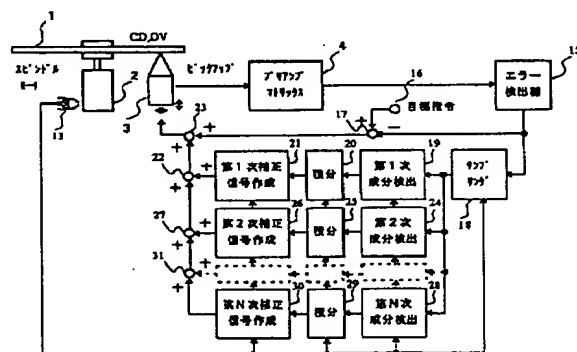
(74) 代理人 弁理士 沼形 義彰 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディスク再生装置の学習制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク再生装置において、特に高速再生モードを実現する際に、問題となるディスクの偏心や面振れ等に起因する高周波外乱成分に安定に追従させるディスク再生装置の学習制御装置を提供する。

【解決手段】 ディスク再生装置の学習制御装置は、ディスク1の回転を駆動する回転駆動装置2と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置13と、前記ディスク上より前記ピックアップ3を介して得られる各種エラー信号検出器15と、該各種エラー信号から前記周波数発生装置13の出力に同期して前記ディスク1の回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段19と、該特定成分検出手段19の出力より前記特定成分の補正信号を発生する補正信号発生手段21とを備え、該補正信号発生手段21の出力と前記各種エラー信号検出器15の出力とを加算して前記ピックアップ3を前記ディスク1上の所定のトラックを追従させるように制御するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスクの回転を駆動する回転駆動装置と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置と、前記ディスク上より前記ピックアップを介して得られるトラッキングエラー信号検出器と、該トラッキングエラー信号から前記周波数発生装置の出力に同期して前記ディスクの回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段と、該特定成分検出手段の出力より前記特定成分の補正信号を発生する補正信号発生手段と、該補正信号発生手段の出力と前記トラッキングエラー信号検出器の出力とを加算して前記光学式ピックアップを前記ディスク上の所定のトラックを追従させるように制御するトラッキング制御手段とを備えることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、ピックアップをトラックを高速に横切らせて所望のトラックへ移動する少なくともシーク制御期間中は、前記特定成分検出手段の動作を停止すると同時に、前記補正信号発生手段の出力を繰り返し継続して出力することを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 3】 ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスクの回転を駆動する回転駆動装置と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置と、前記ディスク上より前記ピックアップを介して得られるフォーカスエラー信号検出器と、該フォーカスエラー信号から前記周波数発生装置の出力二度同期して前記ディスクの回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段と、該特定成分検出手段の出力より前記特定成分の補正信号を発生する補正信号発生手段と、該補正信号発生手段の出力と前記フォーカスエラー信号検出器の出力とを加算して前記光学式ピックアップを前記ディスク内の所定の面を追従させるように制御するフォーカス制御手段とを備えることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 3 に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、前記ディスク回転速度が前記ディスク上の前記ピックアップの線速度を一定になるように制御することを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 5】 ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスクの回転を駆動する回転駆動装置と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置と、前記ディスク上から前記ピックアップを介して得られる検出信号より得られるディスク回転速度エラー信号検出器と、該ディスク回転速度エラー信号から前記周波数発生装置の出力信号により前記ディスクの回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段と、該特定成分検出手段の出力より前記特定成分の補正信号を

生する補正信号発生手段と、該補正信号発生手段の出力と前記ディスク回転速度エラー信号検出器の出力とを加算して前記ディスク上の前記ピックアップの線速度を一定になるように制御するディスク回転速度制御手段とを備えることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 6】 請求項 1、3、又は 5 に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、前記特定成分検出手段と前記補正信号発生手段が前記周波数発生装置の出力タイミング信号に同期して処理されることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 7】 請求項 1、3、又は 5 に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、前記補正信号発生手段が前記特定成分検出手段の出力を前記ディスクの回転周期 1 サイクル分を記憶するメモリ手段を有することを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、前記メモリ手段が前記ディスクの回転周期 1 サイクル中に発生する少なくとも前記周波数発生装置の出力数に相当するメモリ容量を有することを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、前記メモリ手段が前記ディスクの 1 回転サイクル相当の補正信号を記憶し、ディスク回転が停止している期間も保持されることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 10】 ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスクの回転を駆動する回転駆動装置と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置と、前記ディスク上より前記ピックアップを介して得られるトラッキングエラー信号検出器と、前記ディスク上より前記ピックアップを介して得られるフォーカスエラー信号検出器と、前記トラッキングエラー信号と前記フォーカスエラー信号から前記周波数発生装置の出力に同期した前記ディスクの回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段と、該特定成分検出手段の出力より前記特定成分の補正信号を発生するトラッキング補正信号発生手段とフォーカス補正信号発生手段と、前記トラッキング補正信号発生手段の出力と前記トラッキングエラー信号検出器の出力とを加算して前記ピックアップを前記ディスク上の所定のトラックを追従させるように制御するトラッキング制御手段と、前記フォーカス補正信号発生手段の出力と前記フォーカスエラー信号検出器の出力とを加算して前記ピックアップを前記ディスク上の所定の面を追従させるように制御するフォーカス制御手段とを備えることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項 11】 ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスクの回転を駆動する回転駆動装置と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周

波数発生装置と、前記ディスク上より前記ピックアップを介して得られるトラッキングエラー信号検出器と、前記ディスク上より前記ピックアップを介して得られるフォーカスエラー信号検出器と、前記ディスク上から前記ピックアップを介して得られる検出信号より得られるディスク回転速度エラー信号検出器と、前記トラッキングエラー信号と前記フォーカスエラー信号と前記ディスク回転速度エラー信号を前記周波数発生装置の出力に同期したパルスでサンプリングし、該出力より各補正信号を作成する補正信号発生手段とを備えることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【請求項12】 請求項10、又は11に記載のディスク再生装置の学習制御装置において、前記補正信号発生手段が、AD変換器と演算器とRAM部とROM部とDA変換器より成るデジタル演算処理回路を備えることを特徴としたディスク再生装置の学習制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光学式ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスク等の偏心や面振れによって生じるディスク回転に同期したフォーカス・トラッキング・ディスク回転速度エラー成分を検出して補正することにより、高性能なサーボ制御系を提供するディスク再生装置の学習制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光学式ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置としては、多くの公知例がある。例えば、フォーカス制御としては特開昭59-217237、トラッキング制御としては特開昭58-143472、ディスク（スピンドル）回転制御としては特開昭58-56258等がある。また、全体システムとしてはオーム社出版「コンパクトディスク読本」（著者：中島平太郎・小川博司）等が上げられる。

【0003】 図10は基本的な従来のディスク再生装置の制御装置例を示す。同図において、1はディスク、2はディスクを回転駆動するスピンドルモータ、3はピックアップ、4はプリアンプマトリックス、5フォーカスサーボ、6はトラッキングサーボ、7はスレッドサーボ、8はデータストロブ、9は同期分離回路、10はスピンドルサーボ、11はCD信号処理回路、12はDVD信号処理回路を示す。

【0004】 ピックアップ2は、ディスク上から信号を検出し、プリアンプマトリックス4で各種信号を作成し次段に供給する。フォーカスサーボ5はプリアンプマトリックス4より得られるフォーカスエラー信号を処理してディスク1とピックアップ3のフォーカス方向の位置合わせを行う。トラッキングサーボ6はプリアンプマトリックス4より得られるトラッキングエラー信号を処理してディスク1とピックアップ3のトラッキング方向の

正確な位置合わせを行う。スレッドサーボ7はトラッキングサーボ6より得られる信号を処理してディスク1とピックアップ3のトラッキング方向の大まかな位置合わせを行う。

05 【0005】 スピンドルサーボ10はプリアンプマトリックス4より得られる信号をデータストロブ8・同期分離回路9を介して得られる同期信号の周期エラー信号を処理してディスクを回転駆動するスピンドルモータ2の回転速度を制御する。また、データストロブ8で得られた信号に応じて、CD信号処理回路11またはDVD信号処理回路12が動作して出力信号を提供する。

10 【0006】 ここで、例えばフォーカス制御系の特性は図11に示す。ディスクの面振れ仕様は例えばCDでは同図に示すような規格の限界値で作られている。そのためこの仕様を上回る同図に示すようなディスクドライバの特性を確保していた。しかし、近年ディスクドライバは高速でデータを読み出すことを目的に標準ディスク回転速度に対して、X2、X4、X6、X8倍等の製品が開発されている。XN倍高速回転させれば当然同図のディスク規格の限界値の周波数方向はN倍となる。一方でピックアップ3のアクチュエータ部の特性は、例えば図12に示すようになっている。すなわち、高周波特性部には副共振周波数がありこの周波数帯域を越えて安定な制御系を構成することは難しい。

25 【0007】 この様な問題の解決策として最も近い技術として、長沢、中島：“オブザーバを用いた光ディスクのトラッキング制御”、テレビ誌、43、5（1989）がある。

【0008】

30 【発明が解決しようとする課題】 このような状況で、N倍速の高速ディスク回転制御を行おうとすれば、必要な制御帯域と前記副共振周波数が重なる領域が生じてくる。この為、高速化には、制御上の限界も生じていた。また、副共振周波数の高周波化はピックアップの制作をより難しいものにしていく。そこで、本発明の目的は、この様な高速ディスク回転制御の要求を満たしつつ、制御系の安定度も確保する技術を提供する事にある。

【0009】

40 【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明は、以下に示す手段により構成される。光学式ピックアップを用いたディスク再生装置の制御装置において、ディスクの回転を駆動する回転駆動装置と、該ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置と、前記ディスク上より前記光学式ピックアップを介して得られるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号やディスク回転速度エラー信号のエラー信号検出器と、前記トラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号やディスク回転速度エラー信号から前記周波数発生装置の出力信号により前記ディスクの回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段と、該特定成分検出手段の出

力より前記特定成分の補正信号を発生する補正信号発生手段と、該補正信号発生手段の出力と前記トラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号やディスク回転速度エラー信号のエラー信号検出器の出力とを加算して前記光学式ピックアップを前記ディスク上の所定のトラックや面を追従させるように制御するトラッキングやフォーカス制御手段や前記ディスク上の前記光学式ピックアップの線速度を一定になるように制御するディスク回転速度制御手段とを有する。

【0010】これらの手段を用いて、ディスク回転に同期して発生する外乱成分（ディスクの偏心や面振れやこれに伴う線速度の乱れ等）を学習制御装置にて改善し必要な外乱抑圧効果を得るものである。

【0011】すなわち、上記各種エラー信号中から前記ディスクの回転周期成分信号を抽出する特定成分検出手段により、前記ディスク仕様により限界値が定められたディスクの偏心や面振れやこれに伴う線速度の乱れ等をディスク1回転にわたり発生する第一次の周波成分から第N次の周波成分までを検出し、このエラー成分信号に基づき前記特定成分の補正信号を発生する補正信号発生手段によって第一次から第N次までの周波数成分の補正信号を発生して、これを従来のサーボ制御信号に加算することで、これらのディスク回転に同期して発生する外乱成分（ディスクの偏心や面振れやこれに伴う線速度の乱れ等）を改善する学習制御装置を提供できるものである。

【0012】また、これらの特定成分検出手段や補正信号発生手段の動作は、前記ディスクの回転速度に応じて得られる周波数発生装置からの出力信号に同期して処理することにより、回転速度が変化して行く、前記ディスク上の前記光学式ピックアップの線速度を一定になるように制御するディスク回転速度制御手段を有する構成においても正確に克つより確実に前記特定成分検出手段や補正信号発生手段を動作する事が出来るものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。まず、本発明を適用した全体システムを図1に示す。同図で、第10図と同一回路及び機能は同一符号を付ける。同図で、13はスピンドルモータの回転速度に比例した周波数を発生する周波数発生器、14はフォーカスサーボ5・トラッキングサーボ6・スピンドルサーボ10内から各エラー信号を検出しスピンドルの回転に同期したエラー信号成分のみを抽出して、これを補正する信号を発生する誤差補正信号発生器を示す。

【0014】本発明の特徴である誤差補正信号発生器14の詳細を図2、図3に示す。同図で、15はエラー検出器、16は目標指令入力端子、17は減算器、18はサンプリング回路、19は第1次成分検出器、20は積分器、21は第1次補正信号作成器、22、23は加算

器、24は第2次成分検出器、25は積分器、26は第2次補正信号作成器、27は加算器、28は第N次成分検出器、29は積分器、30は第N次補正信号作成器、31は加算器を示す。

05 【0015】同図はピックアップ3内のアクチュエータを駆動するフォーカスサーボ系とトラッキングサーボ系に本発明を適用した場合の1実施例を示す。トラッキングサーボ5・フォーカスサーボ6内はエラー検出器15、目標指令入力端子16、減算器17等で構成される。ピックアップ3で検出された各種信号よりプリアンプマトリックス4でトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を生成して出力する。これをエラー検出器15で受けて、目標指令入力端子16に与えられる目標指令値との差を減算器17で検出して、ピックアップ3
10 15 内のアクチュエータを制御してトラッキングやフォーカスを合わせている。

【0016】ここでのサーボ系の目的の多くは図11に示したディスクの規格の限界値に示される偏心や面振れによる外乱成分を抑圧する事である。この為、これらの成分は、ディスクの回転に同期して発生するものでありこの事を利用して学習的に検出して補正信号を発生させ改善させることが出来ると考えられる。しかし、CDやDVDはCLV (constant linear velocity) と呼ばれる線速度一定のディスク回転制御が行われている。この為、ディスク回転速度は、常に変化して行くので、これらのディスク回転成分のみを抽出する事が難しかった。

【0017】本発明では、これをスピンドルモータの回転速度に比例した周波数を発生する周波数発生器13からの出力周波数にて、前記エラー検出器15からの出力信号をサンプリング回路18を含めた誤差補正信号発生器14（第1次成分検出器19、積分器20、第1次補正信号作成器21、は加算器22・23、第2次成分検出器24、積分器25、第2次補正信号作成器26、加算器27、第N次成分検出器28、積分器29、第N次補正信号作成器30、加算器31より構成される。）を構成する回路群を動作させることで容易にしている。

【0018】この動作の詳細を図3を用いて説明する。エラー検出器15の出力には図3のエラー信号に示すようなスピンドル（ディスク）1回転周期を基本としたエラー成分がディスクの面振れや偏心成分として発生している。これを図3のFGパルスに示すようなスピンドルモータの回転速度に比例した周波数を発生する周波数発生器13からの出力信号にてサンプリングしこれを積分回路20にて、スピンドル1回転周期をサイクルとして積分し平均化してこの信号に基づいて第1次補正信号作成器21にて、このエラー信号を打ち消す為の図3の補正信号に示すような位相反転信号を発生する。図では1回転14発のFGパルスを発生している。

50 【0019】この14発相当の補正信号を記憶するため

の記憶手段を第1次補正信号作成器21内に内蔵する。同様に、図3に示す第1次エラー成分の高調波成分として、第2次、・・・、第N次成分まで補正することが出来る。これらの処理は、例えば特開平1-218380等に詳細に記載されている様にマイクロコンピュータを用いて処理するのに適している。

【0020】この様に、誤差補正信号発生器14にマイクロコンピュータを用いた1実施例を図4、図5に示す。同図で、図10、図1、図2と同一回路及び機能は同一符号を付ける。同図で、32はAD変換器、33は演算器、34はROM、35はRAM、36はDA変換器、37はシーク制御入力端子を示す。マイクロコンピュータで構成された誤差補正信号発生器14は、図2と同様に周波数発生器13からのFGパルスのタイミングでAD変換器32を動作し、その時のエラー検出器15のエラー信号をアナログ信号からデジタル信号へ変換する。

【0021】このデジタル信号は演算器33に入力され、演算器33はROM34に組み込まれたプログラム・ソフトウェアにより図2に示した第1次から第N次までの成分検出を行う。更に、これらのデータをRAM35に記憶させ、スピンドル回転周期を単位として数サイクルにわたり各々積分して信頼性(S/N)を向上して、これらのデータに基づき第1次から第N次までの補正信号を作成する。これらの補正信号は、逐次RAM35に記憶される。

【0022】この様に構成することで、例えば、ピックアップ3をトラックを高速に横切らせて所望のトラックへ移動するシーク制御指令をシーク制御入力端子37に入力したときに、この動作によって、図5・のトラッキングエラー信号のシーク制御期間に示されるようなトラッキングエラー信号の乱れる期間を事前に予測することが出来るので、この期間の前記成分検出器19・24・28相当の動作を停止させ、補正信号としてはすでに記憶されているRAM35からの出力を発生させることによりシーク制御後の新しいトラックへの引き込み時にもより高速に高精度なトラッキング性能を確保することが出来る。

【0023】以上説明してきた様に、本発明はトラッキング制御のディスク偏心やフォーカス制御のディスク面振れ等を改善する高性能な学習制御を実現するのに好適な回路手段を提供する。

【0024】次に、本発明をスピンドルサーボに適用した1実施例を図6に示す。同図で、図1・図2・図4と同一回路及び同一機能は同一符号を付ける。同図は、スピンドルモータ3の回転速度をディスク1上からピックアップ3を介して得られる再生信号群をプリアンプマトリックス4とデータストロブ8を介してデジタル信号に変換し、このデジタル信号中から同期検出回路9により特定の同期信号を検出、エラー検出器15よりこの周

期を計測してスピンドル回転速度エラー信号を作成する。スピンドルサーボ10はこのエラー検出回路15、目標指令入力端子16、減算器17より構成され、この出力を加算器23を介してスピンドルモータ2へ供給する。

【0025】一方、誤差補正信号発生器14は、サンプリング回路18、第1次成分検出器19、積分器20、第1次補正信号作成器21、加算器22・23、第2次成分検出器24、積分器25、第2次補正信号作成器26、加算器27、第N次成分検出器28、積分器29、第N次補正信号作成器30、加算器31より構成される。これらの動作は、図7に示すが、基本的に図2・図3と同様の動作を行う。本回路では、基本的にディスク1の偏心等によりピックアップ3の位置での線速度がディスク回転周期に同期して速度むら(ジッタ)を発生しているものを取り除くに効果的である。

【0026】次に、これらの本発明を用いたときのサーボ制御改善効果について図8・図9に示す。図8はディスクの規格の限界値より必要とされるサーボ制御特性である。例えば、ディスクを標準の8倍(X8)で回転して再生するモードでは当然ディスクの規格の限界値は8倍の周波数帯域を必要とする。この為ディスクドライブの特性としては同図の実線で示す制御帯域が必要となる。しかし、図12に示したようにピックアップ3のアクチュエータの特性には副共振周波数が発生するため充分な高周波帯域を確保することが難しい。すなわち、この副共振周波数近傍では、位相回りも激しく、この周波数近傍までの制御帯域を確保できない。

【0027】そこで図9に示すようなサーボ改善効果を本発明で得ることにより、ディスクの規格の限界値をカバーしつつ安定な制御系を得るものである。同図では、ディスクの規格の限界値の意味をそれぞれディスクの回転に同期した偏心成分や、ディスクの回転に同期した面振れ成分と考え、これらの成分のみを、本発明で示した学習制御系にて、改善し、従来のフィードバック制御系の帯域は8倍速のディスク回転に対しても、8倍までは確保しなくても良いという考えに基づいている。この様に、同図中のディスク回転周波数(第N次の高調波も含む)成分についてはディスクの規格の限界値をカバーする特性を得つつ、ピックアップ3のアクチュエータ特性に厳しい仕様を与えなくてもより高速なディスク回転再生技術を得ることが出来るサーボ制御系を提供することが出来る。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、ディスク再生装置の高速モード機能における、フォーカスサーボ系、トラッキングサーボ系やスピンドルサーボ系の必要な制御特性(改善効果)を、より高価な性能の良いアクチュエータの開発を必要としないで、ディスクの偏心や面振れ成分に対する追従性能を比較的簡単なスピンドルモータの回

転速度に比例した周波数に同期して学習補正信号を発生する回路を提供できるので、より高速再生モードにも対応できるディスク再生装置のサーボ制御系が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したディスク再生装置の学習制御装置に一実施例を示すブロック図。

【図2】本発明をフォーカスサーボ系及びトラッキングサーボ系に適用した詳細な一実施例を示すブロック図。

【図3】図2のブロック図中の主な動作を説明する波形図。

【図4】本発明をフォーカスサーボ系及びトラッキングサーボ系に適用した別な一実施例を示すブロック図。

【図5】図4のブロック図中の特徴的な動作を示す波形図。

【図6】本発明をスピンドルサーボ系に適用した詳細な一実施例を示すブロック図。

【図7】図6のブロック図中の主な動作を説明する波形図。

【図8】高速ディスク再生装置の各種サーボ系が追従しなければならない周波数成分を示す特性図。

【図9】本発明を適用したときの各種サーボ系の追従特性を示す特性図。

【図10】従来のディスク再生装置の一例を示すブロック図。

【図11】従来の標準速ディスク再生装置の各種サーボが追従しなければならない周波数成分を示す特性図。

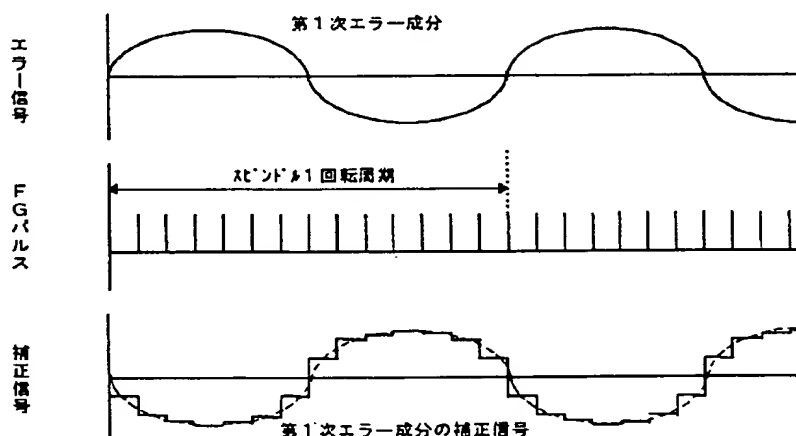
【図12】ピックアップを駆動するアクチュエータの周波数特性を示す特性図。

【符号の説明】

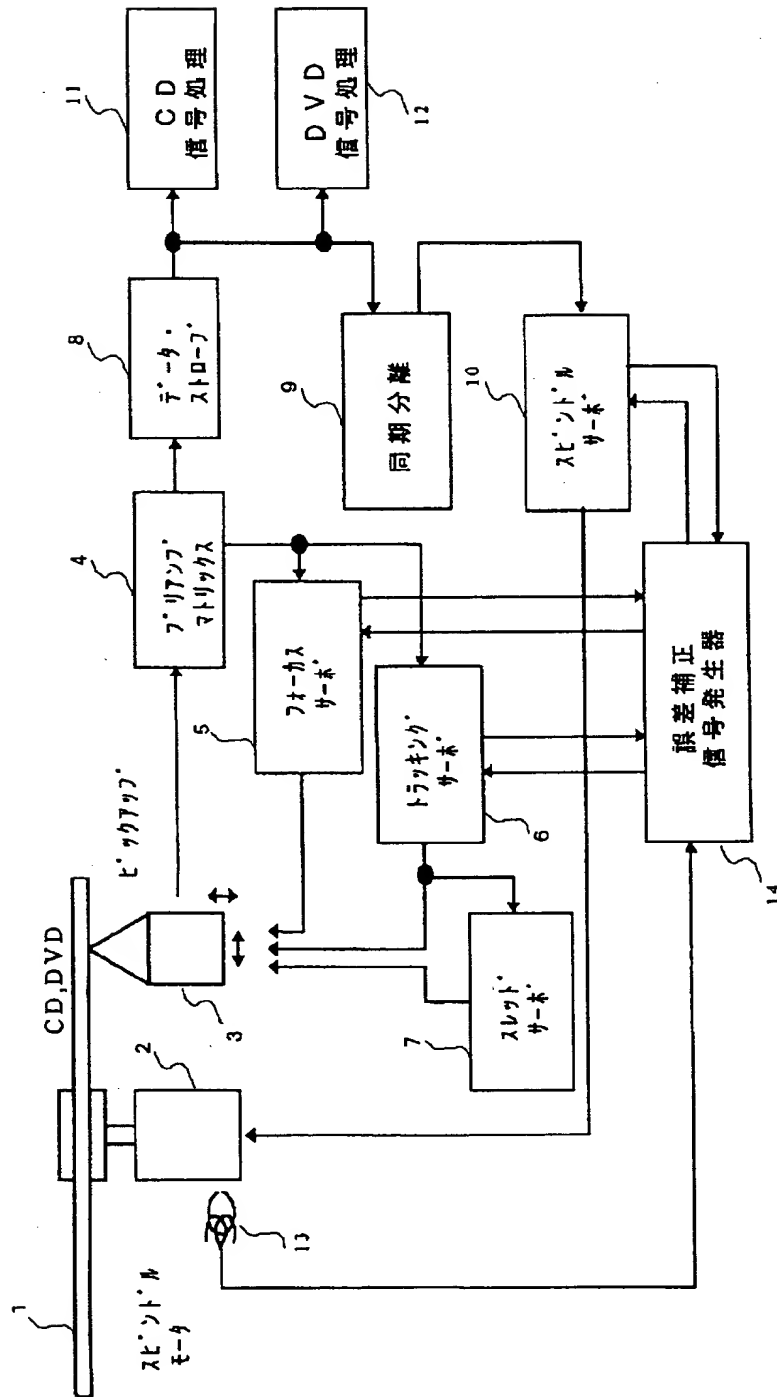
- 1 ディスク
- 2 ディスクを回転駆動するスピンドルモータ
- 3 ピックアップ

- 4 プリアンプマトリックス
- 5 フォーカスサーボ
- 6 トラッキングサーボ
- 7 スレッドサーボ
- 05 8 データストローブ
- 9 同期分離回路
- 10 スピンドルサーボ
- 11 CD信号処理回路
- 12 DVD信号処理回路
- 10 13 周波数発生器
- 14 誤差補正信号発生器
- 15 エラー検出器
- 16 目標指令入力端子
- 17 減算器
- 15 18 サンプリング回路
- 19 第1次成分検出器
- 20 積分器
- 21 第1次補正信号作成器
- 22、23 加算器
- 20 24 第2次成分検出器
- 25 積分器
- 26 第2次補正信号作成器
- 27 加算器
- 28 第N次成分検出器
- 25 29 積分器
- 30 第N次補正信号作成器
- 31 加算器
- 32 AD変換器
- 33 演算器
- 30 34 ROM
- 35 RAM
- 36 DA変換器
- 37 シーク制御入力端子

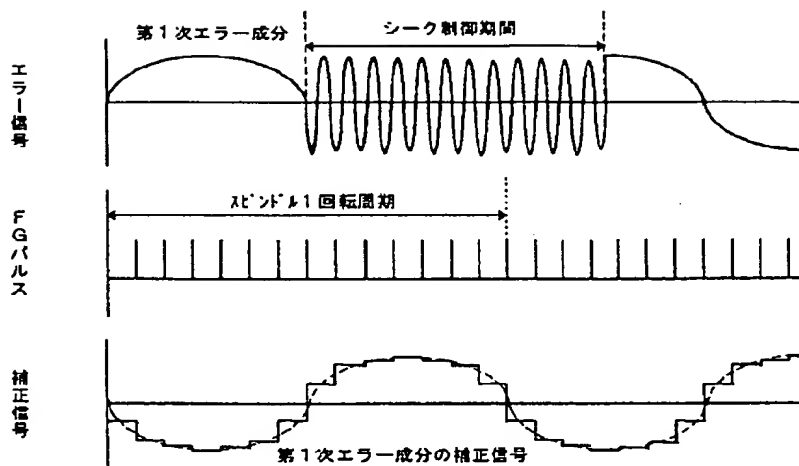
【図3】



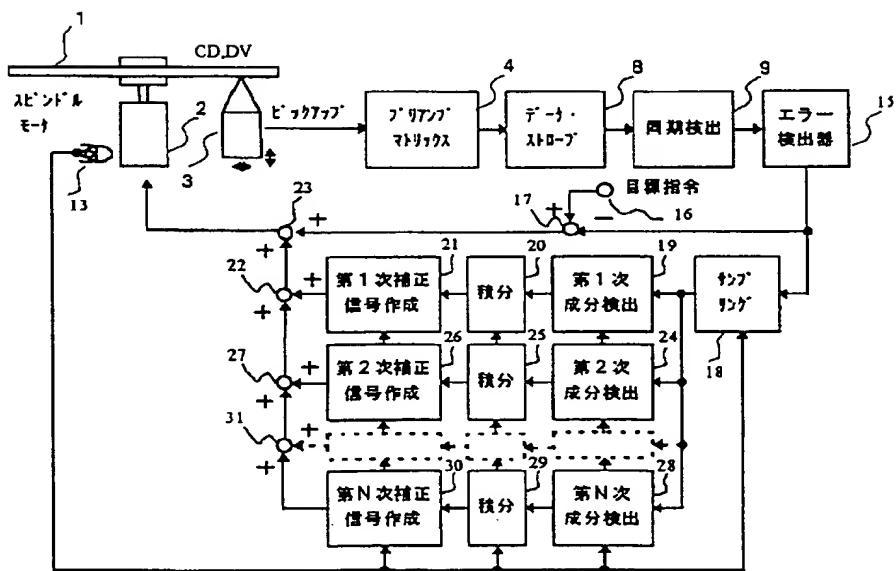
【図1】



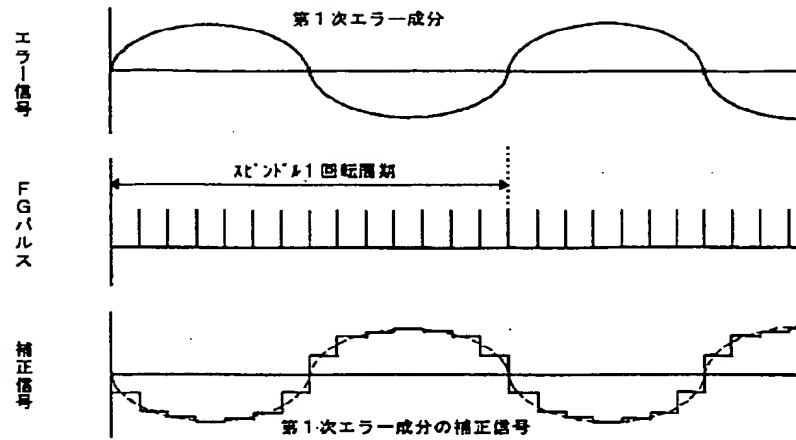
【図5】



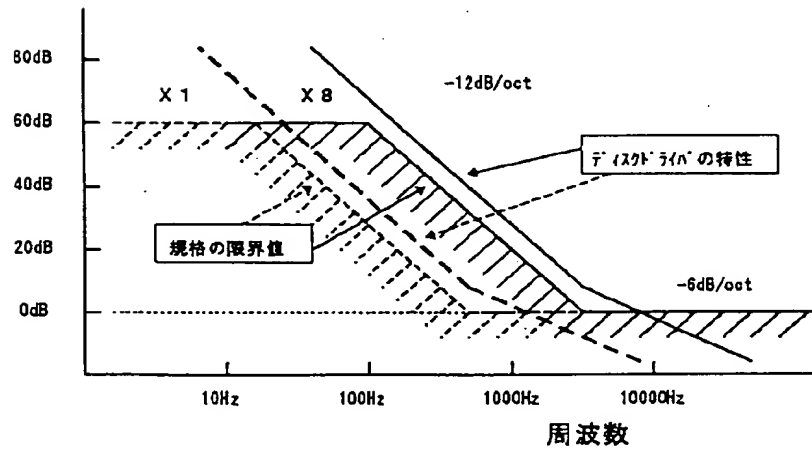
【図6】



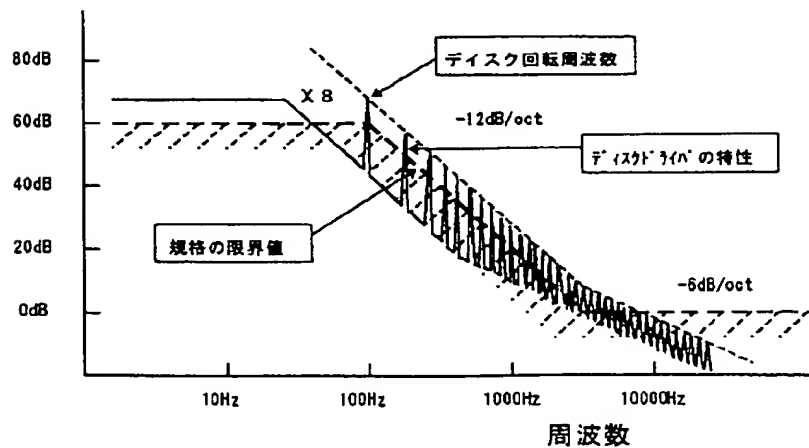
【図7】



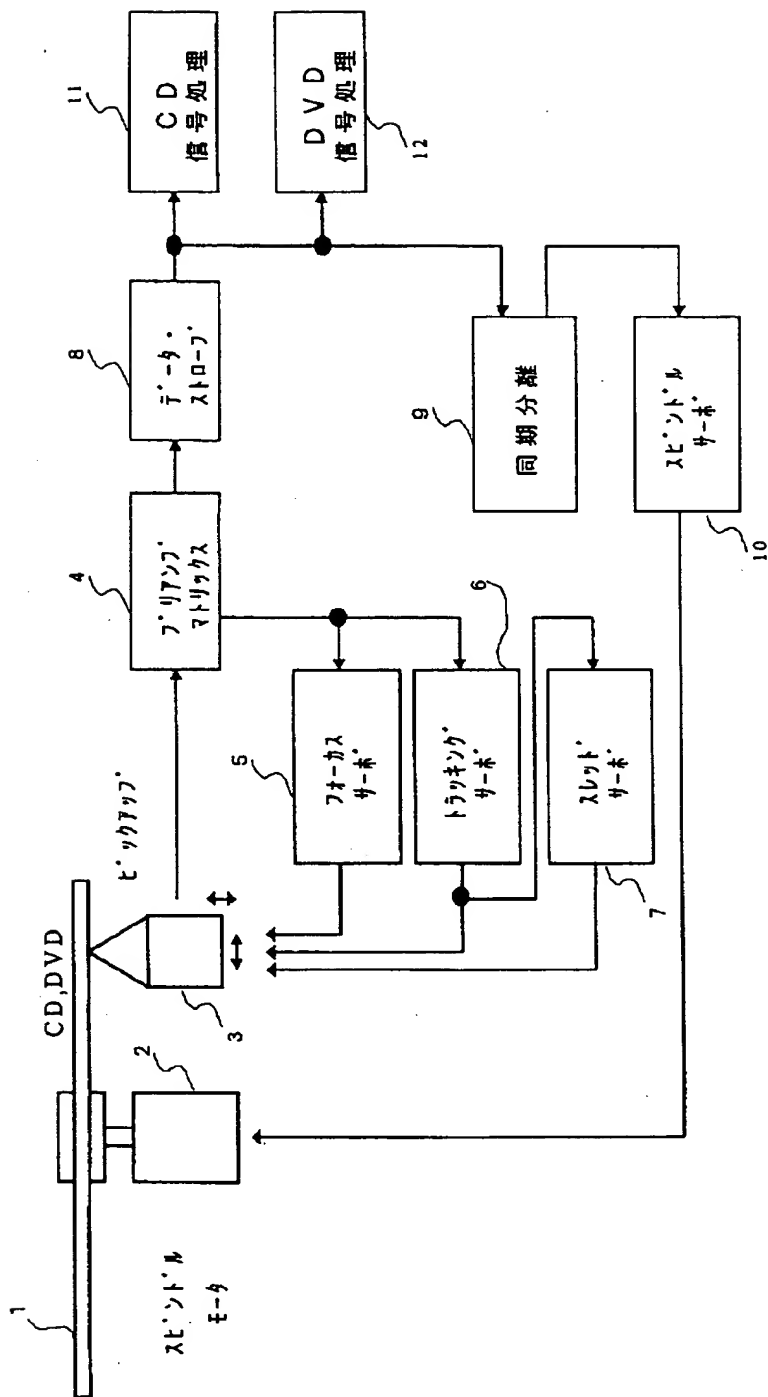
【図8】



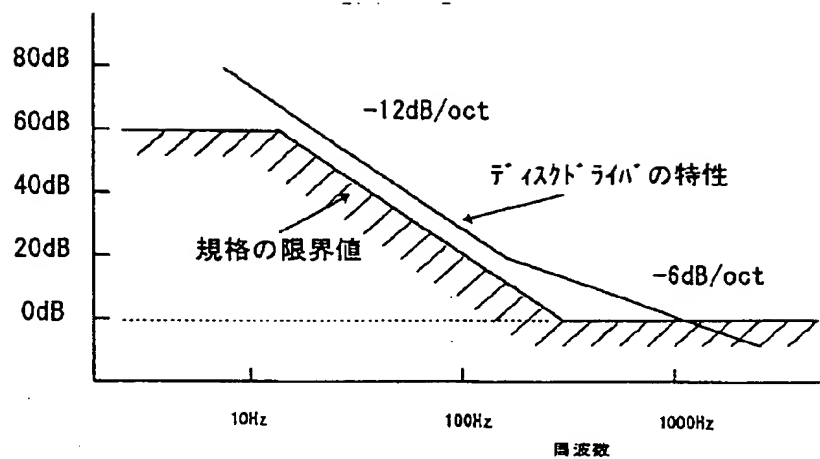
【図9】



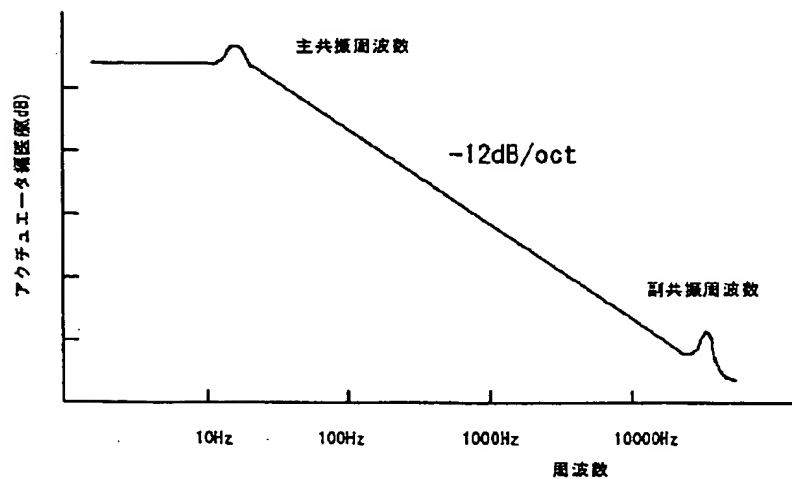
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.